

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 53-125964

(43)Date of publication of application : 02.11.1978

---

(51)Int.Cl. B01D 53/34  
B01J 8/02

---

(21)Application number : 52-040990

(71)Applicant : NIPPON STEEL CORP

(22)Date of filing : 12.04.1977

(72)Inventor : SUEYOSHI TAKABUMI

OKAZAKI EIZO

MOCHIDA MASARU

AYUSAWA SABURO

TSUCHIYA KATSURA

MIYASHITA HISASHI

YUDA KOICHI

MASUDA SHUJI

---

(54) CONTINUOUS TREATMENT APPARATUS FOR EXHAUST GAS FROM FIXED SOURCE

(57)Abstract:

PURPOSE: To accomplish continuous treatment of dust-contained exhaust gas for a long period of time, through regeneration of catalyst unit reduced in performance by selectively circulating thereof between a reaction chamber and a regenerator or an inversion device in the form of a gas permeable unit construction body.

---

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application  
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of  
rejection][Date of requesting appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY



## 公開特許公報

昭53—125964

⑤Int. Cl.<sup>2</sup>  
B 01 D 53/34  
B 01 J 8/02

識別記号  
1 0 7

⑥日本分類  
13(7) A 11  
13(7) C 31  
13(7) B 013

庁内整理番号  
7305—4A  
6639—4A  
6439—4A

④公開 昭和53年(1978)11月2日  
発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 8 頁)

## ⑭固定発生源の排ガス連続処理装置

②特 願 昭52—40990  
②出 願 昭52(1977)4月12日  
⑦発 明 者 末吉高文  
木更津市太田790  
同 岡崎栄三  
木更津市太田790  
同 持田勝  
君津市八重原172  
同 鮎沢三郎  
君津市三直1264—70  
同 土屋桂

木更津市清見台南2—5—4  
⑦発 明 者 宮下永  
君津市八重原172  
同 油田耕一  
北九州市八幡西区永犬丸723—5  
3  
同 増田修司  
北九州市八幡西区永犬丸西山79  
7—12  
⑦出 願 人 新日本製鉄株式会社  
東京都千代田区大手町2丁目6  
番3号  
⑦代 理 人 弁理士 吉島寧

## 明 細 書

## 1 発明の名称

固定発生源の排ガス連続処理装置

## 2 特許請求の範囲

反応室内に、排ガスの流れと交わる方向に設けた複数の触媒ユニットを搬送する反応室内通路と、該反応室内通路と連通する反応室外近傍に設けた反応室外通路とで触媒ユニットの循環搬送路を形成し、該循環搬送路の反応室外通路内あるいは隣接して、前記触媒ユニットの再生装置及び／又は反転装置を設けたことを特徴とする固定発生源の排ガス連続処理装置。

## 3 発明の詳細な説明

本発明はボイラー、加熱炉、コークス炉、焼結炉等の固定発生源から排出される含塵排ガス中の窒素酸化物、硫黄酸化物、一酸化炭素等の有害成分を、触媒あるいは吸収剤を使用して無害にする排ガスの連続処理装置に関する。

更に詳しくは触媒をガス透過性のユニット構造体とし、そのユニット触媒を排ガス反応室と

再生装置あるいは反転装置との間を選択的に循環させ排ガスの反応で劣化あるいは排ガス中の粉塵で通気性の低下した触媒ユニットを選択的に再生処理しつつ排ガスを長期に亘つて連続処理する排ガスの連続処理装置に関するものである。

一般に、固定発生源より発生する排ガスに含まれる窒素酸化物、硫黄酸化物等の有害成分を除去する乾式処理法では触媒を使用するが、この触媒は使用と共に排ガス中の有害成分で被毒あるいは消耗され、また触媒を充填した層に排ガス中の粉塵が詰つて通気性が低下してくる場合がある。このために、この劣化した触媒を新しいものと取替えるために処理装置を休止する必要があつたが、処理装置を休止することなく劣化した触媒を取り替えたり再生し再使用して連続運転する技術として次のものが知られている。

- (1) 反応室を2個設けて一方の反応室を休止して劣化触媒を再生すると共に他方の反応室で



通ガス処理する操作を交互に繰返して処理装置を連続運転する方法（特開昭47-17669号）

- (2) 粒状の触媒を通ガス中の反応室内の触媒床へ上部から自重により連続的あるいは間歇的に供給し劣化触媒を下部から取り出して処理装置を連続運転する方法（特開昭51-83065号）
- (3) 反応室内に排ガス流れ方向に階段状に複数個の触媒層ユニットの移動通路を設け劣化触媒層ユニットを新触媒層ユニットと適時運転中に取り替え処理装置を連続運転する方法（特開昭51-134384号）

然かし上記(1)の方法は同型の反応室を2系列設ける必要がある。そして片系列の触媒を取替える際は処理ガスを全量片系列に流す必要があるが、この場合は2系列同時通ガス時に比較して圧力損失が大きくなり、圧力コントロールを十分に行なう必要があると同時にこれに適した排風機を設置しておく必要がある。また、反応室、ダクト、ダンパー等を2系列設置することによる不経済さがある。上記(2)の方法は基本的に粒

その第1の特徴は、触媒の構造をユニット化して環境を害することなく取り扱いを容易にし、然も此のユニット化した触媒を循環再生して、使用することにより、数少ない触媒ユニットを用意するだけで処理装置を連続運転可能ならしめる。

また第2の特徴は、触媒ユニットの搬送通路を反応室の内外にまたがつて循環する如く設け、その循環搬送路の反応室外通路に隣接して再生装置を設けることにより前記触媒ユニットを再生のために処理装置の系外に運搬することなく、長期に亘つて安定した連続運転を可能ならしめるものである。再生装置は反応室の時間的能力と再生装置の時間的能力とがほぼ同じに設計すれば循環搬送路を再生装置内を通過する如く設けても良い。

触媒ユニットの反転装置は反応室内で使用していた触媒ユニットの面と逆になるように触媒ユニットを180度反転せしめるもので、劣化の度合いを平均化させることを可能にする。ま

特開昭53-125964(2)

状の触媒を取り扱うものであり、移送・処理中の衝撃による触媒の粉化により触媒の再使用の歩留が悪く、作業環境を悪化させる。更に上記(3)の方法は、触媒の取扱いはユニット化されているので前記(2)の方法の問題は解消されるが、反応室内の触媒層ユニットの通路が少なくとも4個所以上必要となり、劣化触媒層ユニットの再生処理を自動化する場合、その装置が複雑且つ大規模なものとなる。

以上、従来の方法による装置は夫々種々の欠点を有しているが、本発明はこれら欠点に鑑み触媒の取り扱いが容易で、自動化が簡単で経済的な長期に亘つて連続運転可能な排ガス処理装置を提供することを目的とするものである。

即ち、本発明は固定発生源から排出される含塵排ガス中の有害成分を乾式で除去処理するに当つて、解決すべき重要な問題である長期に安定して、触媒が使用に耐える構造でありしかも処理装置（システム）が連続運転可能であることを単純化した装置で満足させるものである。

た反転機は粉塵の付着が比較的少ない裏面（前回使用面と反対の面）を再度、再生除去することなく使用することを可能にする。従つて限られた個数の触媒ユニットを効率的に使用する場合には反転機を再生装置と共に循環搬送路内あるいは隣接して設けることは、より好ましいことである。

本発明の装置は既に本出願人等が出願している特開昭51-2678号の方法に好適である。以上の如き特徴を有する本発明の要旨は反応室内に、排ガスの流れと交わる方向に設けた複数の触媒ユニットを搬送する反応室内通路と、該反応室内通路と連通する反応室外近傍に設けた反応室外通路とで触媒ユニットの循環搬送路を形成し、該循環搬送路の反応室外通路内あるいは隣接して、前記触媒ユニットの再生装置及び／又は反転装置を設けた固定発生源の排ガス連続処理装置である。

次に本発明の装置をコークス炉の如き粉塵が比較的少ない排ガスを発生する固定発生源に通



用した場合を図面に示す実施例に基づいて詳細に説明する。第1図は本発明の装置の好適な例を示す全体の配置図である。第2図は、触媒ユニットの構造を示す詳細図、第3図は触媒ユニットの別の態様を示す詳細図。第4図は触媒ユニット搬送台車の詳細図、第5図は反応室内の触媒ユニットの態様図。第6図はシール装置の詳細図、第7図は触媒ユニットの搬送タイムスケジュール、第8図～第10図は本発明の別の態様を示す図である。

第1図に於いて1は反応室を示し、反応室1の排ガス入側（図面の上方）にレデューサー2を介して排ガス入口ダクト3が設けられ、出側にコンフューザー4を介して排ガス出口ダクト5が設けられ、矢印Aで示す方向に排ガスは流れる。反応室1内には脱硫・脱硝反応の均等化をはかることが重要であるため排ガスを反応室1内の複数の触媒ユニット7に夫々均等に分配するための整流板6が設けられている。更に反応室1内には、触媒ユニット7を搬送する反

7の搬送を円滑に行なわせるために、後述する台車12、12'上に設けた補助レールの如き必要最小限の搬送通路を循環搬送路に付加する事は阻げない。14は反応室1の一方の側に室外通路10に隣接して室内通路9の延長線上に設けた触媒ユニット7の水洗再生槽、13は同様に室内通路8の延長線上に設けた電着再生槽を示す。これらの再生槽13、14と反応室1との間隔は台車12が移動可能なものでなければならぬ。本発明の触媒ユニット7の再生装置は、此処では此れら水洗再生槽14、電着再生槽13を指すが此れに付随して電着給電装置、電着時に発生するミスト吸引装置、再生処理後の水処理装置（いずれも図示しない）を設ける必要がある。

15は反応室1の他方の側に室内通路9の出側に続く循環搬送路内に設けた触媒ユニット7の反転装置である。反転装置15は触媒ユニット7を180度反転させるターンテーブルの構造を採用した。従つて此の場合ターンテーブル上に

反応室内通路8、9が設けられており触媒ユニット7は前記室内通路8、9を矢印Bで示す方向に夫々触媒ユニット7の横巾分の長さずつ間歇的に図示しない反応室外に設けたブッシャー等の駆動装置によつて搬送される。触媒ユニット7は後述する如きガス透過性の構造となつており排ガスが反応室1内で触媒ユニット7を透過する如く前記室内通路8、9を設ける。常識的には室内通路8、9は排ガスの流れと直交する方向に設ける。10、11に反応室の両側に、前記室内通路8と9の間隔に相当する長さ亘つて夫々設けた反応室外通路である。図の場合、反応室外通路10、11は、スベアーの触媒ユニット7を搬送する台車12、12'用のレールであるが、此の他触媒ユニット7を載置あるいは吊り下げて搬送するコンベアーであつても構わない。

本発明では、基本的には前述の室内通路8、9及び室外通路10、11とで触媒ユニット7の循環搬送路を形成する。然し、触媒ユニット

設けたレールは、循環搬送路に付加される搬送通路である。

反転装置は反応室において触媒ユニット7が排ガスと接触する面が常に片側となると、触媒の劣化が片側面が多くなり再生時に不均一を招き、ひいては脱硫・脱硝性能に悪影響を与える恐れがあるため触媒ユニット7を適時反転して両面を均等に劣化させるために設ける。尚、反転装置15は台車12あるいは12'にターンテーブルを併設して反転機能を備えさせてもよい。16は反応室1から出て来た触媒ユニットを電着可能な温度にまで冷却する冷却装置で、フード、ダクト、ブローアからなっている。冷却装置16は室外通路10内の反応室1と水洗再生槽14又は電着再生槽13の間に設ける。

第2図は、ガス透過性の複合電極構造体として触媒ユニット7を反応室1内を搬送させる態様を示すもので吊り下げ台車18で吊り下げられた、複合電極構造体の触媒ユニット7は、反応室内通路8、9の上部に設けたレール17上



を、反応室1外に設けられたブッシャー19により反応室内通路8, 9を通つて搬送される。この他搬送手段としては、チェーン、ワイヤー等で触媒ユニット7相互を連結した触媒ユニット7群を引つ掛けて搬送するもの、あるいはビニオン・ラック機構を用いるもの等が考えられる。

複合電極構造体の触媒ユニット7は、例えば銅、マンガン酸化物等の電着可能な触媒を電着せしめる。被電着金属基体として網状のステンレス、チタンを用い、これを重ね合せて給電端子を付付けた陽極と、更に同じ寸法の網状の陰極とを配置した単体を単独又は複数個重ね合せた構造となつておりこれについては別に特願昭51-105504で提案している。

第3図は触媒ユニット7をベレットサンドイッチ構造体とした別の態様としたもので、ベレット状の触媒27をガス透過性の金網、エキスパンドメタル等から構成される触媒収納パネル28に入れ、このパネルを適当なガス通過チャネル29を隔てて層状に積み重ね、処理ガスを

矢印Aのごとくガス通過チャネルに流すことで、ガス中の有害物質を除去するように配慮している。このように基本的には触媒ユニット7は網状のものを多数重ねた構造となつているのでガス透過性に優れている。特に網状の重ね合せ目を排ガスの流れ方向と一致させる如く触媒ユニット7を構成して搬送すると排ガス中の粉塵による目詰りが少なく高いガスの空間速度(SV値)を維持することが出来、反応室をコンパクトにすることが出来る。

第4図は反応室外通路で使用する台車12, 12'の具体的構造を示す。台車12は下部フレーム21から垂直に設けた支持部材20の頂部に一对の補助レール23を設け、下部フレーム21には室外通路を形成するレール10上を移行する車輪22を設けてある。前記補助レール23の長さは触媒ユニットの横巾にほぼ相当し、一对の補助レール23は台車12が反応室に設けた室内通路8あるいは9の位置に来たとき、室内通路8, 9に設けたレール17を連通する

とともに電着再生槽13、水洗再生槽14に設けた図示しないレールにも同時に連通する。台車12'も台車12と同様の構造で良い。台車12, 12'の駆動は下部フレーム21に設けたモータにより自走としても良くウインチとワイヤーでけん引しても良い。

第5図は反応室内通路8, 9に所要数(図の場合は8個)の触媒ユニットを挿入した態様を示しており同一の装置には同一の符号を付してある。図からも明らかなように触媒ユニット7は排ガスの流れ方向Aとほぼ直交する方向Bに反応室1の入側と出側で互に逆方向に触媒ユニット7の巾だけ間歇的に搬送される。反応室1内には排ガスを触媒ユニット7毎に、均等に分配する整流板6を設け、脱硫・脱硝作用がどの触媒ユニットに於いても同じ程度に行なわれる如くする。従つて、整流板6の設置する間隔は室内通路8, 9では触媒ユニット7の横巾とほぼ同等とする。

反応室内通路8, 9には、反応室1と触媒ユ

ニット7との間から排ガスが漏洩乃至は外気が反応室に侵入しないようにシールする必要があるが、その1例を第6図で説明するとシール装置は触媒ユニット7の最全周に作用するシール用パッキング26、伸縮自在のエキスパンション25及びエアシリンダー等のパッキング駆動装置24よりなつている。触媒ユニット7を搬送する場合はパッキング駆動装置24を作動させて、シール用パッキング26を排ガス漏洩しない程度に緩める。

触媒ユニット7をその横巾毎、間歇的に搬送する場合は、搬送が短時間であるため搬送中(移動中)の排ガスの漏洩は殆んど問題にならないが連続的に搬送する場合は触媒ユニット相互の連携部のシール性を考慮する必要がある。この場合例えばC部分に示す如く触媒ユニット7の側部のフレームを互に凹凸に形成し凸部の先端に可撓性のパッキングを取り付ける。更に、排ガス温度の低下を防ぐためには、反応室1全体を保温する必要が生じる場合もあるが、この



場合ガラスウール、石棉などの保温材を反応部にとり付けその外側に鉄板を張り付けることにより保温する。

次に脱硫・脱硝反応中の本発明装置の作用を説明する。第1図に於いて劣化した触媒ユニットを取り替えるときは予め再生した予備の触媒ユニットを台車12上に反応室内通路8の右側入口に準備し図示しないブッシャーで、予備の触媒ユニットを押すことにより反応して劣化した最左端の触媒ユニット7の1個が反応室内通路8の左側から搬送され台車12に載置される。取り出された触媒ユニット7は反応室で高温にさらされ高温になつているため、このまますぐ水洗すると触媒ユニットに電着している触媒が熱変化により脱落する恐れがあるため冷却装置16により60~70℃程度にまで冷却する。冷却した触媒ユニット7を載せた台車12は反応室内通路9の対応する位置まで反応室外通路10を移動し、反応室と対向する位置に設けた水洗再生槽14に台車12に装備したエア・シ

合とはほぼ同様であり、容易に理解出来る。

即ち、触媒ユニットが複合電極構造体の場合の循環搬送路を搬送される処理サイクル（選択搬送）は、通常は反応室内通路8→台車12→反応室外通路10→水洗再生槽14→台車12→反応室内通路9→反転装置15及び／又は台車12→反応室外通路11→反応室内通路8であり電着再生を行うときは、反応室内通路8→台車12→電着再生槽13→台車12→反応室外通路10→反応室内通路9→反転装置15及び／又は台車12→反応室外通路11→反応室内通路8である。この搬送タイムスケジュールの例を第7図に示す。

高さ3.2m、横巾2.0m、厚み0.8mの複合電極構造体の触媒ユニット8個予備触媒ユニット2個の場合の本発明の装置をNOx: 300ppm, SO<sub>2</sub>: 20~30ppm 排出量150000Nm<sup>3</sup>/Hのコークス炉の排ガス処理に適用し、触媒ユニット搬送タイミング20分に1回、水洗タイミング20分に1回、電着タイミング400時間に1

特開昭53-125964(5)

リンダー等の駆動装置で移送し、劣化した触媒ユニット7を水洗し、付着した塵埃を除去すると共に触媒の活性を回復させる。水洗後、活性を回復した触媒ユニット7は再び台車12に載せ室内通路9内の触媒ユニット7の交換が必要になるまで待期する。交換に当つては図示しないブッシャーで活性を回復した触媒ユニット7を室内通路9に押し込み室内通路9内の触媒ユニット群を搬送させ最右端の触媒ユニット7を反転装置15に押し出す。此処で必要な場合は触媒ユニット7を反転し、待期していた台車12に移載する。反転した触媒ユニットを載せた台車12は反応室内通路8の対応する位置まで反応室外通路11を移動し最初の位置で待期し次のサイクルに入る。

以上の如く水洗による活性の回復を繰り返すが劣化が進み触媒量が減少し水洗による回復が限界に近づいた場合は触媒ユニットを電着再生槽13に搬送し電着により再生する。この時の触媒ユニットの搬送の順序は、上述の水洗の場

回の循環サイクルで脱硝率90~95%を6ヶ月の長期に亘つて安定して運転出来た。触媒ユニットがベレットサンドイッチ構造体の場合は、電着再生槽の代りに消耗したベレット状触媒を補充する、触媒供給装置を設ける。

即ち、ベレットサンドイッチ構造体の場合は、充填したベレット状触媒が処理ガスと接触し、表面の活性が失われるこの活性を失なつた触媒を賦活再生する手段としては複合電極構造体の触媒ユニットと同様に水洗により行なう。これによりベレット状触媒の表面のガスと反応した部分が洗い流され再び活性が回復する。これをくり返した場合、次第にベレット状触媒が減耗してついには水洗時に触媒収納パネルの網目から洗い流されることとなる。このため適当な周期でベレット状触媒を補充する必要があるため前述の触媒供給装置が必要となるのである。

この場合の循環搬送路を搬送される処理サイクル（選択搬送）は通常は反応室内通路8→台車12→反応室外通路10→水洗再生槽14→



台車 12 → 反応室内通路 9 → 反転装置 15 および／または台車 12' → 反応室外通路 11 → 反応室内通路 8 であり、ペレット状触媒を補充する必要が生じた場合は反応室内通路 8 → 台車 12 → 触媒供給装置 13' → 台車 12 → 反応室外通路 10 → 反応室内通路 9 → 反転装置 15 および／または台車 12' → 反応室外通路 11 → 反応室内通路 8 である。

尚、1 個の触媒ユニットの容量は処理ガス量、処理ガス性状（主に温度、含有窒素酸化物量、含有硫黄酸化物量、粉塵量）SV 値から決定され、その容量を満足させる寸法は取り扱いの容易性、製作の容易性、メンテナンス性の容易性、許容される圧力損失及び経済性の観点から決定される。尚、触媒の処理、再生は水洗の場合を説明したが、触媒の種類、処理ガスによつては再生ガスで活性を取戻す処理あるいは単に触媒を加熱昇温して再生する等公知の手段が取り得る。以上は、循環搬送路を反応室内の 2 個所で通過せしめて、触媒ユニット群をガスの流れ方向に

対し 2 段に配置した場合を示した。

第 8 図は循環搬送路を反応室内の 1 個所のみで通過せしめる態様を示し、循環搬送路は反応室内通路 8 と反応室外通路 10, 10', 11 とで形成される。触媒ユニット 7 は台車 12, 12', 12' によつて前記各通路を搬送されると共に、ペレット触媒供給装置 13', 水洗槽 14 の循環搬送路内に設けた再生装置で再生され、必要に応じ、台車 12' に併設したターンテーブルによる反転装置 15 により反転され、反応室内外を搬送される。

第 9 図は、焼結炉の如き多量の粉塵を含む排ガスを連続的に発生する固定発生源に適用した例を示し、全体レイアウトの正面図である。このように非常に粉塵の多い排ガスの場合は触媒ユニット 7 を数多く用い殆んどエンドレス状にして連続的に搬送することが好ましい。14' は触媒ユニット再生装置を示す。第 10 図は同様にエンドレス状に搬送する場合で、第 9 図が立体的に搬送するのに対し、平面的に搬送する場

合である。

以上本発明の装置によれば、触媒の構造をユニット化したので、搬送再生等の取り扱いが容易で、然もその環境を害することなく、更に触媒ユニットの搬送路を反応室内と反応室を循環する如く形成し、その循環搬送路内あるいは隣接して再生装置あるいは反転装置を設けたのでユニット化した触媒を系外に持ち出すことなく循環再生して、繰り返し使用することが出来、用意する予備の触媒ユニットも数少く（最小 1 ケ）で良く経済的であり、装置全体をコンパクトにし、また自動化も極めて容易である。このように触媒の再生あるいは交換に際して反応室を休止することなく、長期に亘つて安定して連続運転が可能な本装置は工業的に極めて有用である。

#### 4. 図面の簡単な説明

第 1 図は本発明の装置の好適な例を示す全体の配置図、

第 2 図は触媒ユニットの構造を示す詳細図、

第 3 図は触媒ユニットの別の態様を示す詳細図、

第 4 図は触媒ユニット搬送台車の詳細図、

第 5 図は反応室内の触媒ユニットの態様図、

第 6 図はシール装置の詳細図、

第 7 図は触媒ユニットの搬送タイムスケジュール、

第 8 図、第 9 図、第 10 図は本発明の別の態様を示す図である。

- |                       |                     |
|-----------------------|---------------------|
| 1 …… 反 応 室            | 2 …… レデュサー          |
| 3 …… 排ガス入口ダクト         | 4 …… コンフューザー        |
| 5 …… 排ガス出口ダクト         | 6 …… 整 流 板          |
| 7 …… 触媒ユニット           | 8, 9 …… 反応室内通路      |
| 10, 10', 11 …… 反応室外通路 | 12, 12', 12'' …… 台車 |
| 13 …… 電着再生槽           | 13' …… ペレット触媒供給装置   |
| 14 …… 水洗再生槽           | 14' …… 触媒ユニット再生装置   |
| 15 …… 触媒ユニットの反転装置     |                     |
| 16 …… 冷却装置            | 17 …… レール           |
| 18 …… 吊下げ台車           | 19 …… ブッシャー         |
| 20 …… 支持部材            | 21 …… 下部フレーム        |

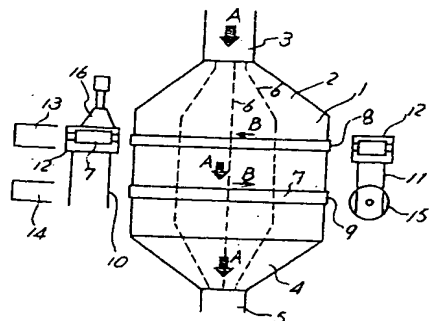


- 22 ... 車輪      23 ... 補助レール  
 24 ... バックリング駆動装置  
 25 ... エキスパンション    26 ... シール用バックリング  
 27 ... ベレット状触媒  
 28 ... 触媒収納パネル  
 29 ... ガス通過チャネル

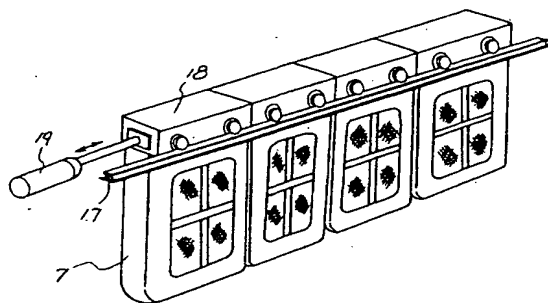
特許出願人 新日本製鐵株式会社

代理人 弁理士 吉 島 寧

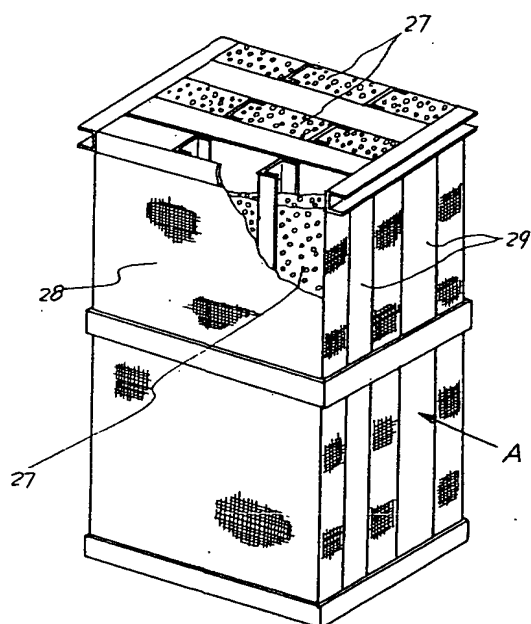
第1図



第2図



第3図



第4図

